N° 26. **S. Bloch, H. Hediger, C. Müller** und **F. Strauss**, Bern. — Probleme der Fortpflanzung des Feldhasen.

Die Untersuchungen werden mit Unterstützung der *Fritz Hoffmann—La Roche—Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher Arbeitsgemeinschaften in der Schweiz* durchgeführt.

Da sich der Feldhase (*Lepus europaeus* Pallas) überall einer grossen Popularität erfreut und in der Schweiz jährlich etwa 60 000 Hasen erlegt werden, möchte es fast überflüssig erscheinen, überhaupt an Probleme der Reproduktion bei diesem so häufigen Tier zu denken. Und trotzdem herrschten bis vor kurzem recht unklare Vorstellungen über seine Fortpflanzungsbiologie, die auch heute noch keineswegs geklärt ist. Gerade durch die beim Feldhasen häufig beobachtete Superfetation (Hediger, 1948) haben sich die Fragestellungen in gleichem Mass vermindert wie kompliziert. Da bisher weder die morphologischen noch die physiologischen Grundlagen einer solchen Überfruchtung bekannt sind, haben sich die vier Autoren im Herbst 1951 zu einer „Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Fortpflanzungsbiologie des Feldhasen" zusammengeschlossen. Sie bearbeiten den Problemkreis vom endocrinologischen (Bloch), tiergärtnerischen sowie tierpsychologischen (Hediger), gynaekologisch-physiologischen (Müller) und embryologisch-morphologischen (Strauss) Standpunkt aus. Unser team hat sich damit eine sehr weitschichtige und zeitraubende Aufgabe gestellt, die von einem Einzelforscher nicht innert nützlicher Frist zu lösen ist.

Unter dem Eindruck der an den üblichen Laboratoriumstieren gewonnenen Untersuchungsergebnissen war man in der Praxis wie in der Wissenschaft allzulange der Auffassung, die Fortpflanzung spiele sich bei allen Säugetieren nach einem einheitlichen und unabänderlichen Schema ab. Nun hat man in den letzten Jahren gelernt, dass recht zahlreiche und oft einschneidende Unterschiede in der Fortpflanzungsbiologie der einzelnen und oft nahe verwandten Arten bestehen. Im Zuge der Überprüfung der allgemeinen Ansichten über die Fortpflanzung ist auch ein starkes und vermehrtes Interesse an der Superfetation erwacht.

Seit dem Altertum bis in unsere Zeit wurde immer wieder, und zwar als seltene Erscheinung bei Mensch und Tier, unter oft phantastischen Vermutungen über Fälle von Überfruchtung berichtet. In den letzten Jahren sind allerdings verschiedene, seriöse Mitteilungen zu dem Problem der Superfetation erschienen (vgl. Literatur bei Bloch, 1952; Stieve, 1952). Die meisten Veröffentlichungen beschränken sich jedoch darauf, das vereinzelte Vorkommen der Superfetation im betreffenden Fall einlässlich zu schildern. In all diesen Arbeiten suchen wir vergeblich nach einer genauen Zustandsschilderung der einzelnen Genitalabschnitte und anderer endokriner Organe. Das allein kann uns Hinweise auf die inneren Voraussetzungen geben, die überhaupt erst eine Überfruchtung zustandekommen lassen.

Nach den Beobachtungen von Hediger kommt, im Gegensatz zu seltenen Ausnahmefällen bei Haus-, Laboratoriums- und Wildtieren, bei *Lepus europaeus* die Superfetation sehr häufig vor; Stieve hielt sie sogar für die Norm. Um Aufschluss über das Phänomen der Überfruchtung zu gewinnen, ist es unerlässlich, entsprechende Untersuchungen gerade am Feldhasen durchzuführen. Bei anderen Tieren tritt die Überfruchtung zu selten und zu unregelmässig auf, um Einblick in den Mechanismus der Superfetation zu gewähren. So lässt sich der Hase nicht durch eine leichter erhältliche und bequemer zu züchtende Species ersetzen, bei der das zu ergründende Phänomen nur die Ausnahme darstellt.

Bei der genauen Ermittlung der Tragzeit (42 Tage) des Feldhasen konnte Hediger die Beobachtung machen, dass die hochträchtigen Häsinnen 1 bis 5 Tage vor dem Setzen recht häufig wieder gedeckt werden, im Frühling und Sommer sogar regelmässig. Damit dürfen wir als gesichert annehmen, dass sich bei *Lepus europaeus* zwei Graviditäten, wenn auch nur kurzfristig, überschneiden können. Ein solches Überlappen zweier Schwangerschaften kann allerdings nur eintreten, wenn mehrere Bedingungen erfüllt sind. So muss, entgegen der bisher als dominierend geltenden Regel, während der Trächtigkeit mindestens ein Reifei ovulieren. Dieses Erfordernis setzt seinerseits — um nur ein Glied der ganzen physiologischen Kettenreaktion zu nennen — voraus, dass der oder die Schwangerschaftsgelbkörper sich rechtzeitig zurückbilden, um Entwicklung und Reifung frischer Follikel zu ermöglichen. Oviduct und Uterus müssen für die Eier und

Spermien durchgängig und das Endometrium überdies noch zur Aufnahme der Blastocysten bereit sein. Diese eher mechanischen Bedingungen sind jedoch nicht gegeben, wenn nicht bestimmte Hormone, die während der Schwangerschaft nur in unterschwelligen Dosen vorhanden sind, Weg und Bett vorbereiten. Es müssen also die inkretorischen Verhältnisse, die sich dem jeweiligen Stand der Gravidität entsprechend verändern, den gleichzeitigen Ablauf verschieden alter Trächtigkeiten in ein- und demselben Fruchtträger erlauben. Bei *Lepus europaeus* mit seinem Uterus bicornis unicollis ist weiterhin die Möglichkeit gegeben (für die STIEVE sehr nachdrücklich eintritt), dass sich während einer Schwangerschaft eventuell nur in einem Horn Früchte entwickeln. Die im Anschluss an einen wenige Tage vor dem Absetzen erfolgten Deckakt entstehenden Keime könnten sich in dem bisher freien Horn implantieren und entwickeln. Aber auch dieses zeitliche und räumliche Nebeneinander setzt einen komplizierten Schaltmechanismus des hormonalen Zustandes voraus, der, entgegen allen bisherigen Erfahrungen, gleichzeitig zwei verschieden alte Trächtigkeiten steuern kann. Dabei könnten sich nach unserer Meinung sowie im Vergleich zu bisherigen Erfahrungen das schwangere und freie Horn physiologisch verschieden verhalten. Im schwangeren Säugeruterus ist zum Zweck der Sicherung der Gravidität die motorische Erregbarkeit gegenüber dem nicht graviden herabgesetzt. Entsprechende Modalitätsdifferenzen sollten sich daher am überlebenden und nur halbseitig trächtigen Hasenuterus aufzeigen lassen. Unsere Aufgabe ist es nun, alle diese besonderen Verhältnisse und vermeintlichen Abweichungen von der „Norm“ beim Feldhasen im einzelnen abzuklären.

Wir sind deshalb bei unserer Forschung auf ein möglichst grosses Material angewiesen. Das Ideal für eine solche Untersuchungsreihe wäre daher die eigene Feldhasenzucht mit ungefähr 25 Wechselkäfigen. Das scheitert jedoch an den finanziellen Mitteln. Dank der Bereitwilligkeit der Burgerlichen Forstverwaltung Bern konnten wir in der Eymatt 5 Wechselkäfige aufstellen und bevölkern. Ausserdem stehen uns durch das Entgegenkommen der Herren H. SCHAERER und L. SUTER die Beobachtungsresultate der Zuchtanlage Eichholz der Forstdirektion des Kantons Bern sowie die von Herrn M. BOSSHARD in Thalwil zur Verfügung; mit beiden Züchtern verbindet uns eine ebenso freundschaftliche wie vorbild-

liche Zusammenarbeit. Dennoch ist uns daran gelegen, diese Zusammenarbeit auf weitere Zuchten auszudehnen, um über ein vielseitiges Beobachtungsgut und einen reichen Erfahrungsaustausch verfügen zu können. Da die eigene Zucht nie ausreichen wird, um die einzelnen Fragen befriedigend lösen zu können, wäre uns behördlicherseits mit der Abschusserlaubnis einiger hochträchtiger Häsinnen sehr geholfen. Just während der jagdrechtlichen Schonzeit müssen unsere Untersuchungen einsetzen ! Gerade die Jäger, die auf einen Appell hin unser Bemühen um die Aufklärung der Fortpflanzungsbiologie des Feldhasen durch Einsenden von Untersuchungsmaterial zu unterstützen gewillt sind, haben ein besonderes Interesse an unseren Forschungen, weil fast überall über den Rückgang des Hasenbesatzes geklagt wird. So hat die Erforschung der Fortpflanzung bei *Lepus europaeus* sowohl eine biologisch-wissenschaftliche als auch eine praktisch-volkswirtschaftliche Seite.

Nach einem Jahr des Anlaufens sind jetzt unsere Versuche in das Stadium des Sammelns und Auswertens getreten. Die im Winter 1952/53 aus Osteuropa importierten 3 Feldhasenpaare — es war nicht möglich zu Studienzwecken eine entsprechende Anzahl einheimischer Hasen aus der freien Wildbahn zu bekommen — haben sich erst im Spätsommer des vergangenen Jahres durch einen einzigen Wurf mit 4 Früchten vermehrt. Dabei wurde keine Superfetation beobachtet. Dagegen zeigt die Durchsicht der Protokolle der Kolonie Thalwil, dass dort unter 15 Geburten mindestens 3mal eine Überfruchtung stattgefunden hat. Aus den sehr zuverlässigen Beobachtungen der Deckakte während der einrechnungsfähigen Zeit und des dabei eingehaltenen Zeremoniells geht einwandfrei hervor, dass alle trächtigen Häsinnen in den letzten 5 Tagen vor dem Wurf ein- bis mehrere Male begattet wurden. Was dabei weiter für unsere Untersuchungen sehr wesentlich sein dürfte, ist die recht häufig protokollierte Anmerkung, dass die Häsin den Rammler, ganz speziell am letzten Tag vor der Geburt, zur Begattung reize. Das spricht mit hoher Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Häsin einige Tage ante partum brünftig wird und der Oestrus am letzten Tag der Trächtigkeit offenbar seinen Höhepunkt erreicht. Wenn diese Vermutung zutrifft, muss es bei *Lepus europaeus* in der letzten Phase der Gravidität zur Follikelreifung und Ovulation kommen.

Eine solche Annahme kann sich vorderhand und theoretisch auf die Ergebnisse von Kolosov (1941) stützen; er konnte an 257 untersuchten Häsinnen (*Lepus europaeus* Pallas) beobachten, dass die Ovarien der meisten trächtigen Tiere neben den corpora lutea graviditatis auch einzelne Graaf'sche Follikel enthielten. Es fanden sich jedoch keine Sekundär-, aber wohl Primärfollikel. Kolosov zog daraus den Schluss, dass die Tertiärfollikel noch aus der letzten Brunftphase stammen und durch das Gelbkörperhormon nicht beeinflusst würden. Weiter folgerte er aus der Persistenz der Reiffollikel, dass sie durch die Begattung vor der Geburt zum Springen gebracht würden, somit der Feldhase provoziert ovuliere. Auch Stieve hat zu allen Zeiten der Gravidität reifende und fast sprungreife Follikel gesehen; dass auch er an die provozierte Ovulation beim Feldhasen glaubte, bedarf wohl kaum einer besonderen Erwähnung. Dieser Auffassung möchten wir doch entgegenhalten, dass sich in unserer, leider noch nicht sehr grossen Sammlung die Genitalien einer Häsin befinden, die bis zum 19.V.52 mit einem Männchen zusammen war. Sie hat am 29.V.52 2 Junge geboren und wurde anderentags (30.V.) getötet. In ihren Tuben fanden sich frisch ovulierte und nicht befruchtete Eier. Somit darf zumindesten die praepartale Ovulation nicht nur als provoziert angesprochen werden, weil die von uns beobachtete Eiausstossung bestimmt ohne männliches Zutun erfolgte.

Weil es uns nicht nur um die Sammlung nackter morphologischer Tatsachen geht, sondern wir vor allem an einer umfassenden Klärung des Problemes Superfetation mit seinen verschiedenen Aspekten interessiert sind, haben wir an einer schon während längerer Zeit in Gefangenschaft gehaltenen und isolierten Häsin während 3 Monaten (Februar bis April) täglich Vaginalabstriche gemacht. Das Resultat dieses ersten Versuches einer cytologischen Zyklusdiagnose ist weder eindeutig negativ noch positiv; immerhin fanden sich in monatlichem Abstand jeweilen vermehrt abgestossene Epithelzellen und Schollen. Um hier endgültig urteilen zu können, bedarf es unbedingt eines umfangreicheren Materials als es uns bisher zur Verfügung steht.

Mit dieser Übersicht haben wir versucht, neben den eng ineinander verflochtenen wissenschaftlichen Problemen auch die mannigfachen Schwierigkeiten aufzuzeigen, die sich, vornehmlich aus Materialgründen, bei der Erforschung der Fortpflanzungsbiologie

des Feldhasen stellen. Obwohl die Fortpflanzung bei *Lepus europaeus* aus dem Rahmen der bei anderen Säugern gewonnenen Erfahrungen zu fallen scheint, finden sich doch immer wieder Anknüpfungspunkte und Verbindungen zu einem prinzipiellen Schema, das Raum genug für spezielle Spielarten lässt.

LITERATURVERZEICHNIS

Bloch, S. 1952. *Untersuchungen über Superfetation an der Maus.* Schweiz. med. Wschr. 82: 632-637.

Hediger, H. 1948. *Die Zucht des Feldhasen (Lepus europaeus Pallas) in Gefangenschaft.* Physiol. Comp. Oecol. 1: 46-62.

Kolosov, A. M. 1941. *Reproductive Biology of the common hare (Lepus europaeus Pall.).* (In Russisch.) Zool. Zh. 20: 154-171.

Stieve, H. 1952. *Zur Fortpflanzungsbiologie des europäischen Feldhasen (Lepus europaeus Pallas).* Zool. Anz. 148: 101-114.

N° 27. **A.-M. Du Bois,** Genève. — Action de l'alloxane sur les cellules de von Kupffer du foie de cobaye. (avec 2 figures dans le texte).

(Institut d'histologie et d'embryologie, Ecole de médecine.)

L'injection d'alloxane déclenche rapidement, dans le foie du Cobaye, des altérations caractéristiques des cellules hépatiques et du système vasculaire (A.-M. Du Bois et J. Scherer 1953). Ces altérations apparaissent toujours dans la région périportale, mais l'importance des lésions varie beaucoup suivant la dose d'alloxane injectée, suivant l'état physiologique de l'animal et, chez le même animal, suivant les régions du foie.

Nos observations ont été faites sur des foies de 24 [1] Cobayes mâles adultes ayant reçu une injection intracardiaque de 200 mg/kg (11 animaux), 300 mg/kg (7 animaux) ou 400 mg/kg (6 animaux) et sacrifiés 4-48 heures après l'injection. 10 autres Cobayes

[1] Dix-sept de ces Cobayes ont été injectés par J. Scherer au cours de ses recherches sur l'effet de l'alloxane sur le pancréas de Cobaye. Nous le remercions d'avoir mis à notre disposition les foies de ces animaux.